

13.8. Алюминий



Для предотвращения диффузии кислорода в полость трубы, сохранения трубы приданной при монтаже формы, а также для снижения линейных температурных деформации металлопластиковые трубы **Valpex** имеют средний слой из

алюминиевой фольги.

Обычно, алюминий, получаемый из окисесодержащих пород (бокситов) с добавкой криолита (3NaF AlF_3), после продувки хлором, удаляющим водород, имеет чистоту 94-96%. Именно из этого алюминия делается средний слой у большинства металлопластиковых труб. Прочность такого алюминия составляет 60-70Н/мм². Напомним, что конструкционную прочность в 380-600Н/мм² имеют только сплавы алюминия с медью, магнием, марганцем, железом и кремнием (дюралюминий). Но приобретение прочности пропорционально снижает гибкость материала, поэтому хорошую фольгу из дюралюминия сделать не удастся.

Поскольку, одним из основных достоинств металлопластиковых труб является их гибкость, то для труб **Valpex** было решено применить алюминий повышенной пластичности, которую удалось достичь, благодаря вакуумному «выжиганию» примесей железа, присутствующих в алюминии в количестве до 1%. Железо как раз и есть элемент, регулирующий гибкость конечного продукта. При отжиге в присутствии фтористого алюминия содержание железа и прочих примесей снижается, и чистота алюминия достигает 99,4%. При этом прочность алюминия остается на достаточно

высоком уровне – 55 Н/мм². Сохранение 0,3% примеси железа и 0,2% примесей кремния обеспечивает достаточную свариваемость фольги.

Если говорить об алюминиевой прослойке в металлопластиковых трубах, то сложилась достаточно парадоксальная ситуация. Алюминиевый слой ни по российским нормам, ни по европейским и североамериканским нормам в расчет прочности включаться не должен.

Расчетное предельное напряжение в стенках трубы исчисляется только для полиэтиленового (PEX, PERT) слоя. Таким образом, получается, что чем толще слой алюминия, тем меньше расчетные прочностные показатели трубы, так как происходит соответствующее уменьшение толщины расчетного слоя полиэтилена. Исходя из такого ограничения, принято алюминиевый слой в металлопластиковой трубе считать просто антидиффузионным барьером, конструктивным элементом, позволяющим сохранять трубе приданную форму и способом уменьшения температурного удлинения трубы. Поэтому говорить о прочностных показателях алюминия, казалось бы, вовсе незачем.

Однако, можно легко посчитать, какую несущую способность имеет алюминиевый слой. При толщине 0,2мм и пределе прочности 55 Н/мм² алюминиевая труба диаметром 14мм способна выдержать внутреннее давление $P=55 \times 2 \times 0,2 / 14 = 1,57 \text{ Н/мм}^2 = 15,7 \text{ бар}$. Этот запас по прочности подтверждается данными разрывного испытания труб *Valpex*. Труба с наружным диаметром 16мм разрушилась при внутреннем давлении 94 бара, а труба диаметром 20мм – 87 бар.

Вероятнее всего, жесткая конкуренция на рынке металлопластиковых труб вынудит производителей инициировать пересмотр норм для учета металлического слоя в прочностных расчетах. А это, в свою очередь, заставит производителей искать пути повышения прочности металлической прослойки. Во всяком случае, трехкратный перерасход полиэтилена в металлопластиковых трубах конкуренция поддерживать не позволит.